

Keysight Technologies

利用 Keysight E4980A/AL 精密型 LCR 錶 測試無線充電系統中的線圈

應用說明

- 寬阻抗範圍用來評估電感和品質因數
- 高準確度 DCR 量測
- 製造環節快速量測
- 大量夾具可供選擇

概述

智慧終端機上不斷增加新功能，電池壽命成為用戶最頭痛的問題之一。相比可攜式電源和電纜供電而言，無線充電技術因其方便性和多功能性獲得了很大的關注，進而成為市場最佳解決方案之一。作為無線充電技術中一種最流行的應用，無線設備由於操作時間長，因而需要提供更好的充電效能。

本指南對 Keysight E4980A/AL 精密型 LCR 錶如何評估無線充電系統中最常用的元件 - 線圈進行了說明。



圖 1：E4980A 精密型 LCR 錶

無線充電系統的線圈

當今在用的無線充電標準有許多，但它們有一個共同的特點，就是一般都採用線圈來產生電磁場，以及進行能量傳輸。典型的無線充電系統由兩部分組成：發射器和接收器，功率和能量傳輸可以透過電感耦合，在發射器和接收器之間實現（圖 2）。通常情況下，發射線圈和驅動電路安裝在充電座上，而接收線圈和相關電路則內建於需要充電的裝置內，如智慧型電話等。功率傳輸效率是無線充電系統的關鍵指標。這個指標受許多因素影響，比如線圈之間的距離，電感寄生，線圈如何排列等。對單一的線圈而言，在大多數情況下，設計階段需要最低的損耗（低 DCR）和寄生（高 Q）。發射器和接收器線圈的典型測試參數為 L_s （串聯電感）， R_s （串聯電阻）和 DCR（直流電阻）。測試頻率通常為 1MHz 或更高。

E4980A/AL 精密型 LCR 錶是高達 2 MHz 的元件的量測產業的標準解決方案。該儀錶因其高精度度和可重複的量測、寬阻抗範圍和大量測速度而廣受元件製造市場的青睞。

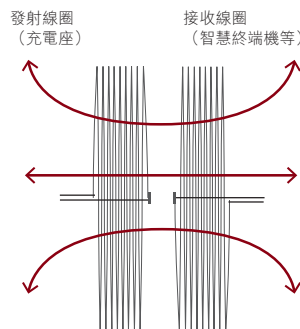


圖 2：無線充電系統

高準確度的標準 DCR 量測

發射器線圈和接收器線圈的直流電阻會直接影響能量傳輸的電阻損耗，因此需要低 DCR（通常低到毫歐級）來確保高功率傳輸效率。

DCR（直流電阻）量測是 E4980A/AL 精密型 LCR 錶的標準功能。E4980A/AL 能非常精確地量測低到毫歐級的 DCR 值。同時，E4980A/AL 支援低接觸電阻夾具，如 16047E 和夾具補償功能。如果線圈的 DCR 是 100 毫歐，E4980A/AL 的 DCR 準確度可達 5%，意味著真值在大約 95 毫歐到 105 毫歐之間。這種準確度是非常高的，因為基於自動平衡電橋法的 LCR 錶量測低 DCR 的難度很大。

寬阻抗範圍用於量測電感和穩定的小 ESR

發射器和接收器線圈的電感通常在微亨 μH 範圍，測試在幾十千赫茲的頻率範圍內進行。因此，阻抗範圍從幾毫歐到幾歐。E4980A/AL LCR 錶具有優異的寬阻抗範圍效能，在 4 毫歐到 100 毫歐之間可保持 10% 的準確度（圖 2），完全適合於無線充電系統線圈的量測。

電感的等效串聯電阻（ESR）也需小而穩定，以滿足低功耗要求。E4980A/AL 為 ESR 量測提供了出色的量測穩定性（圖 3）。

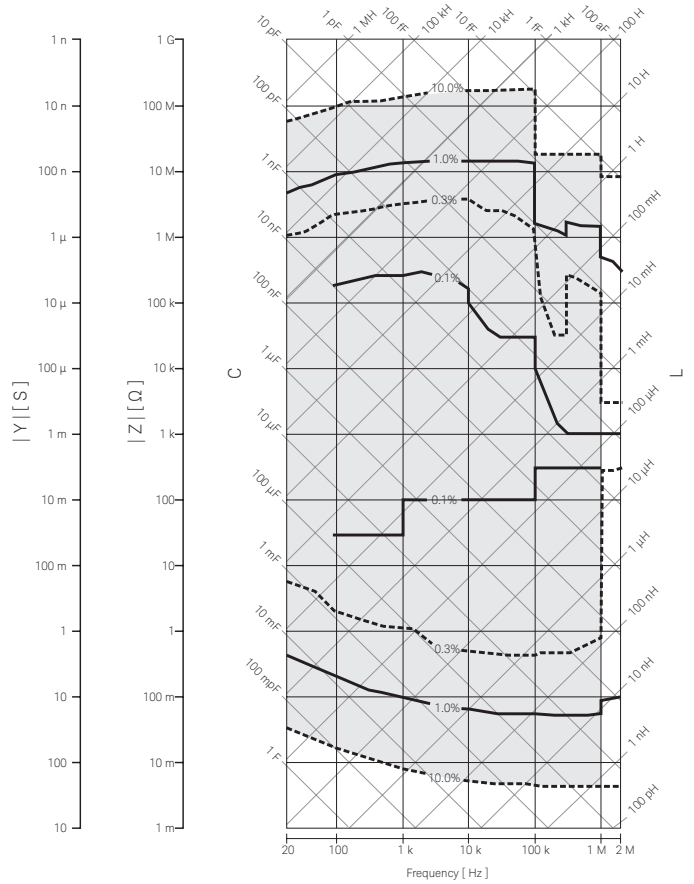


圖 2：10% 阻抗量測準確度範圍（測試信號 1Vrms，MED 模式，電纜 0 米）

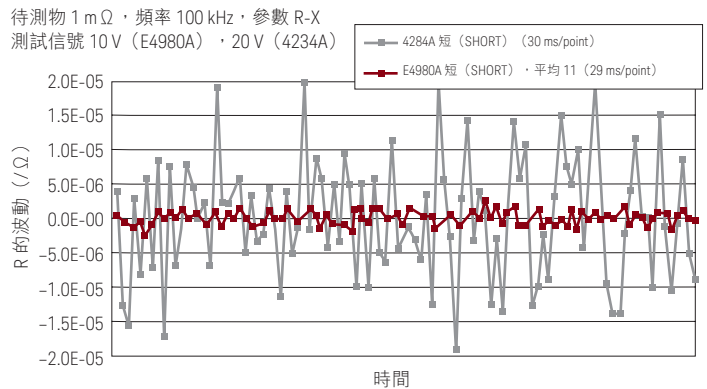


圖 3：低阻抗評估（E4980A，1 mΩ at 100 kHz）

快速量測，提高產品良率

製造業主要關心的是提高產量，降低測試成本。E4980A/AL 具有快速量測功能，提高了設計和製造的量測效率。E4980A 的量測速度如下：

- 1 MHz 於短 (SHORT) 模式下，每點 5.6 ms。
- 1 MHz 於中 (MED) 模式下，每點 88 ms。
- 1 MHz 於長 (LONG) 模式下，每點 220 ms。

大量測試夾具滿足測試需求

E4980A/AL 可搭配二十多種夾具，來滿足從材料到 SMD 元件的各種評估需求。16047 系列引線式夾具是量測低 DCR 和 ESR 引線式線圈的最佳夾具。此外，E4980A/AL 內建的補償功能大幅減少了測試夾具的影響。

E4980A 和 E4980AL 產品對比

是德科技提供基於 E4980 平台的多頻率選項，來滿足客戶的應用需求和預算。E4980A 和 E4980AL 的主要產品規格見下表：

	E4980AL	E4980A
頻率	20 Hz 至 300 kHz/ 500 kHz/ 1 MHz	20 Hz 至 2 MHz
測試信號位準	0 至 2 Vrms/ 0 至 20 mArms	0 至 2 Vrms 或 20 Vrms (001 選項) / 0 至 20 mArms 或 100 mArms (001 選項)
自動位準控制 (ALC)	是	是
直流偏移能力	內建 1.5V, 2V	1.5 V, 2 V 或 ± 40 V (選項 001)
可程式設計列資料表掃描	201 點	201 點
遠端控制	GPIB, LAN, USB	GPIB, LAN, USB
介面選擇	無	機械手 (選項 201) / 掃描器 (選項 301)
參數	阻抗, DCR	阻抗, DCR
控制命令	相容 E4980A/4284A	相容 E4980A/4284A
基本準確度	短 0.1%, 中 / 長 0.05%	短 0.1%, 中 / 長 0.05%
量測時間模式	短模式下 149 ms @100Hz, 26 ms @1kHz, 12 ms @1MHz	短模式下 100 ms @100Hz, 20 ms @1kHz, 5.6 ms @1MHz
存放裝置	內部 / USB 隨身碟	內部 / USB 隨身碟
電纜長度	0, 1, 2, 4 m	0, 1, 2, 4 m
尺寸 (毫米)	370 (寬) x 105 (高) x 390 (深)	370 (寬) x 105 (高) x 390 (深)
重量	5.3 kg	5.3 kg

總結

Keysight E4980A/AL 精密型 LCR 錶是產業標準的 LCR 錶，能進行高準確度、可重複的高速量測。它是測試無線充電系統線圈的理想量測平台。具有高 DCR 的量測準確度和低 ESR 量測能力的直流電阻量測功能可以提升設計和製造的測試品質和生產率。

相關文獻

Keysight E4980A 手冊，5989-4235EN

Keysight E4980AL 手冊，5991-2305EN

Keysight E4980A/AL 產品規格書，5989-4435EN

Keysight LCR 錶，阻抗分析儀和測試夾具選型指南，5952-1430

是德科技阻抗量測手冊，5950-3000

網路資源

www.keysight.com/find/e4980a

www.keysight.com/find/e4980al

www.keysight.com/find/impedance

演進

是德科技獨一無二的硬體、軟體、支援及專家組合，可協助您拓展全新的局面。

讓我們是帶動前瞻技術不斷演進的推手。



薪火相傳 - 惠普將火炬傳給安捷倫，再由安捷倫交棒給是德科技

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

透過個人化頁面查看與您息息相關的資訊。

是德科技服務

KEYSIGHT SERVICES
Accelerate Technology Adoption.
Lower costs.

www.keysight.com/find/service

是德科技擁有領先業界且陣容堅強的專業人員、量測程序和測試工具，可提供一應俱全的設計、測試和量測服務。如此一來，我們協助您部署新技術，並改善量測程序，以便降低成本。



三年保固

是德科技的卓越產品與長達 3 年保固服務的完美結合，助您一臂之力達成業務目標：增強操作便利性，降低持有成本，增強量測信心。



是德科技保固保證方案

www.keysight.com/find/AssurancePlans

是德科技提供長達十年保固，以避免任何意外的維修費用，確保儀器能夠在規格範圍內運作，讓您能永遠信賴儀器提供的量測準確度。

是德科技銷售夥伴

www.keysight.com/find/channelpartners

兩全其美：是德科技專業的量測技術與齊備的產品，搭配是德科技銷售夥伴的服務與彈性價格。

www.keysight.com/find/e4980a

www.keysight.com/find/e4980al

www.keysight.com/find/impedance

有關是德科技電子量測產品、應用及服務的詳細資訊，可查詢我們的網站或來電洽詢

聯絡窗口查詢：

www.keysight.com.tw/find/contactus

台灣是德科技網站：

www.keysight.com.tw

台灣是德科技股份有限公司

免費客服專線：0800-047-866

104 台北市復興南路一段 2 號 7 樓

電話：(02) 8772-5888

324 桃園市平鎮區高雙路 20 號

電話：(03) 492-9666

802 高雄市四維三路 6 號 25 樓之 1

電話：(07) 535-5035

DEKRA Certified
ISO 9001 Quality Management System

www.keysight.com/go/quality

是德科技 -

DEKRA Certified ISO 9001:2015

品質管理系統。

本文件中的產品規格及說明如有修改，恕不另行通知。

© Keysight Technologies, 2015 - 2017

Published in USA, December 1, 2017

中文版：5992-0654ZHA

www.keysight.com.tw

KEYSIGHT
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights